

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГРАНИЦЫ ДВИЖУЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ БЛИЗКИХ ВЯЗКОСТЕЙ

Бандо Р.Д.^{*}, Червонцева Е.А., Мартюшев Л.М.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: romanbando@gmail.com

NUMERICAL INVESTIGATION OF MORPHOLOGICAL STABILITY OF MOVING INTERFACE OF FLUIDS WITH CLOSE VISCOSITIES

Bando R.D., Chervontseva E.A. Martyushev L.M.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. Results of numerical calculations of morphological stability of round fluid-fluid interface in Xele-Shaw cell under initial harmonic perturbations are presented.

Проводится численное исследование морфологической устойчивости границы раздела при вытеснении маловязкой жидкостью другой более вязкой (отношение вязкостей, U) в ячейке Хеле-Шоу. Математическая постановка подобна работе [1]. Возмущения границы гармонические с произвольной амплитудой δ и модой k . Средствами пакетов MATLAB и COMSOL Multiphysics была написана программа для вычисления критического размера границы от амплитуды при постоянном расходе. Результатом вычислений являются значения бинодали R_{min} - минимальный размер, начиная с которого возможна потеря устойчивости границы при наличии возмущений произвольной амплитуды и спинодали R_c - размер при котором устойчивость формы теряется при наличии бесконечно малых возмущений.

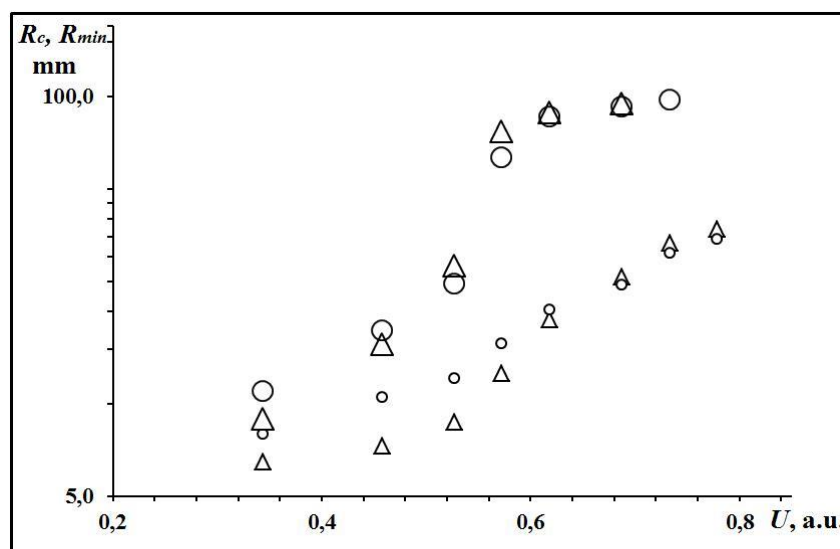


Рис. 1. Зависимость размеров спинодали R_c (большие символы) и бинодали R_{min} (малые символы) от отношения вязкостей U при моде возмущения $k=4$ (треугольники) и $k=5$ (круги)

В результате численных исследований было получено, что при увеличении скорости вытеснения критические размеры уменьшаются, а при увеличении отношения вязкостей U критические размеры увеличиваются.

Обнаружено, что при малом отношении $U < 0.1$ критические размеры границы выстраиваются в порядке возрастания моды возмущения k (сначала идут R_{min} и R_c для $k=2$, выше них для $k=3$ и тд). Однако для более высоких отношений вязкостей наблюдается изменения порядка потери устойчивости относительно моды возмущения (сначала для спинодали $U < 0.45$, а затем и для бинодали $U < 0.7$ (рис. 1)).

1. Martyushev L.M., Bando R.D., Chervontseva E.A., JETP Letters, Vol. 108, No. 1, pp. 38–43 (2018)

О ПОВЫШЕНИИ НАДЕЖНОСТИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ КОЛЛЕКТИВОМ РОБОТОВ

Банников И.К. *, Ворманов И.А., Евсегнеев О.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: ilya.bannikov@urfu.ru

INCREASE THE RELIABILITY OF DECISION-MAKING BY THE ROBOTS SWARM

Bannikov I.K. *, Vormanov I.A., Evsegneeov O.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. Due to the presence of many random factors affecting the behavior of a team of robots, the use of this approach is not applicable to solving critical problems, such as traffic control along the route network, due to the high probability of systematic errors during operation.

В настоящее время распределенные системы, в том числе, коллективов роботов, находят широкое применение в связи с развитием таких технологий, как интернет вещей (IOT). Увеличение эффективности достигается благодаря так называемому синергетическому эффекту [1].

Из-за наличия множества случайных факторов, влияющих на поведение коллектива роботов, использование данного подхода не применимо для решения ответственных задач, например регулирования движения по маршрутной сети, из-за большой вероятности появления систематических ошибок в процессе эксплуатации [2].

Для парирования этого недостатка предлагается применить один из подходов теории надежности, который заключается в следующем: в принятии решения